



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2007 00081

(22) Data de depozit: 06.02.2007

(41) Data publicării cererii:
30.11.2011 BOPI nr. 11/2011

(71) Solicitant:
• PRO OPTICA S.A.,
STR. GHEORGHE PETRAȘCU NR. 67,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BELDICEANU ANCA MARIA,
INTRAREA VASLEI NR.1, BL.PM 63, SC.2,
ET.9, AP.91, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SCHEMA DE PRINCIPIU PENTRU DETERMINĂRI
CONOSCOPICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o schemă de principiu pentru determinări conoscopice, destinată studiului anizotropiei optice sau birefringentei, cunoscută și sub denumirea de aparat pentru determinări conoscopice sau conoscop. Aparatul conform invenției are în componență o sursă (1) de lumină constând dintr-un bec cu halogen, având temperatura de culoare aproximativ 2700 K, și oglinda dicroică, cu rol de colector condensor, un cub (2) divizor de polarizare, ce îndeplinește condițiile de divizare pentru intensitatea luminii reflectate și transmise $R = T$, precum și pe cele de polarizare liniară totală: $T_p = 0,93$, $T_s = 0,04$, $R_p = 0,02$, $R_s = 0,96$, cubul (2) de polarizare având o proprietate extrem de importantă pentru vizualizarea completă a figurilor conoscopice, și anume, aceea că, în transmisie și în reflexie, fasciculele de lumină sunt polarizate "în cruce" și permit obținerea crucii negre de Malta, ce constituie un fel de sisteme referință pentru inelele circulare sau eliptice din care sunt alcătuite figurile conoscopice de interferență, un sistem (3) de 2...3 lentile, care este proiectat să aibă o apertură unghiulară mare, de aproximativ 0,42, care se traduce prin unghiuri de incidență pe proba de circa 50°, proba așezându-se în planul focal al acestui ansamblu, pentru ca razele de lumină din fasciculul divergent reflectat, la întoarcerea prin lentile, să fie transformate în raze colimate, care să traverseze cubul (2) de polarizare, o măsută (4) de probă de studiat cu posibilitatea de înclinare ușoară, de orientare

a axei anizotropiei, pentru observarea, corectarea asimetriilor din figurile conoscopice, un sistem (5, 6) de observare a franjelor de interferență conoscopice care se formează în planul focal posterior al obiectivului (3), alcătuit din două lentile cu rol de ocular și obiectiv, o semioglinză (7) prin intermediul căreia lumina de la sursă (1) este împărțită pe cele două căi de lucru, și niște oglinzi (8, 9) ce conduc lumina în cazul probelor transparente.

Revendicări: 1
Figuri: 4

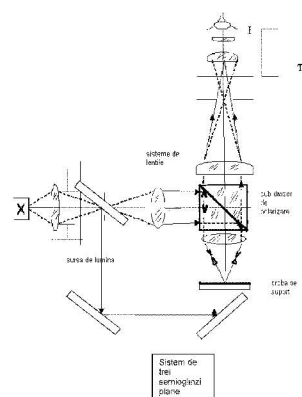


Fig. 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



8

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2004 00081</u>
Data depozit <u>06.02.2007</u>

1. Titlul invenției “ Schema de principiu pentru determinari conoscopice ”

2. Prezentarea domeniului tehnic de aplicare a invenției

Conoscoapele sunt aparate optice destinate observării figurilor de interferență obținute cu ajutorul luminii polarizate puternic convergente, în cazul materialelor transparente optic anizotrope. Figurile conoscopice caracteristice fiecărui cristal în parte suferă modificări cuantificabile sub acțiunea factorilor externi. De aceea aceste metode sunt utilizate în cadrul tehnologiilor de obținere și prelucrare a numeroase substanțe solide moderne, din domenii precum cristalografia, industria electronică, producția cristalelor lichide, gemologia, industria textilă, industria mecanică, etc..

3. Prezentarea stadiului cunoscut

În conoscopie există aparate clasice care lucrează pe baza transmisiei luminii prin probe, din categoria cărora fac parte microscopul de polarizare, cu posibilități de observare ortoscopice și conoscopice, precum și conoscoapele - conometre. Aparatele noi pot folosi lumina reflectată de proba opacă.

Prezentăm în continuare

a) schema clasică pentru observații conoscopice, figura 1

b) schema de conoscop prin reflexie, partea cu proba, figura 2

Componentele optice cu rol de bază în orice schema de conoscop sunt: lentilele care dau conul de lumină, polarizorul și analizorul, iar într-un conoscop prin reflexie se mai adaugă și elementul de divizare a radiației. În aparatele optomecanice și optoelectronice se folosește unul din cele două tipuri de divizori: lama divizoare și cubul divizor.

O realizare relativ recentă față de tipurile de polarizori și divizori cunoscuți (polarizori din cristale optice - prisme și polarizori din folie - filtre de polarizare), o constituie *cuburile divizoare de polarizare*. Un cub divizor de polarizare este un ansamblu de două prisme drepte lipite pe ipotenuza pe care se depune un tratament multistrat cu rol de divizor pentru fascicule de lumină liniar polarizată pentru care factorii de transmisie și reflexivitate pe componente paralela și perpendiculară a planului de incidență au valorile aproximative de $T_p=0.93$, $T_s=0.04$, $R_p=0.02$, $R_s=0.96$.

Condiția de lucru obligatorie: divergența fasciculelor trebuie să fie foarte mică deoarece defazajul din strat este puternic dependent de unghiul de incidență.

4. Prezentarea problemei tehnice pe care trebuie să o rezolve invenția

Într-o schemă în care se urmărește obținerea figurilor de interferență conoscopice după reflexia pe o probă opacă lucioasă cu un film subțire transparent anizotrop s-a pus problema următoare: (a) ca un același ansamblu optic să îndeplinească și rolul de polarizor și pe cel de analizor. Cu un polarizor obișnuit acest lucru poate fi făcut doar pentru cazul particular Polarizor paralel cu Analizor, care înseamnă în imagine apariția unei cruci albe de Malta; această figură, deși oferă unele informații, este mult mai puțin importantă din punct de vedere practic decât aceea care se formează atunci când Polarizorul este perpendicular pe Analizor – în acest caz bratele întinse ale crucii de

Malta ofera un sistem de referinta pentru inelele de interferenta si un contrast deosebit in imagine.

Ca realizatori de aparate optice cu lumina polarizata propunem sa rezolvam si o alta problema:

(b) un singur conoscop sa permita lucrul atat in lumina transmisa cat si in lumina reflectata de o oglinda, prin aceeași proba supusa studiului, pentru comparare, fara ca prin aceasta sa se complice schema functionala a aparatului.

5. Expunerea inventiei. Prezentam in continuare schema de conoscop echipat cu un cub divizor de polarizare, figura 3

In schema propusa cubul de polarizare are un rol triplu:

- ca divizor de fascicul prin reflexie si transmisie
- de ansamblu polarizor (in lumina transmisa)
- de ansamblu analizor (in lumina reflectata de proba)

Pe schema din figura 3 se vede clar rolul dublu pe care il indeplineste sistemul de lentile;

- ca formator de fascicul convergent pe proba
- ca formator de fascicul paralel pe cubul de polarizare

REZOLVA DEZAVANTAJELE schemelor de conoscop prin reflexie cu un singur polarizor clasic, privind calitatea imaginii, sau cu doi polarizori din punctul de vedere al tehnologiei si al costurilor de executie

PERMITE LUCRUL IN LUMINA TRANSMISA si REFLECTATA

MODUL CONCRET DE REALIZARE:

-obtinerea probelor cristaline subtiri taiate si polisate perpendicular pe axa optica cristalina tipice pentru conoscopie

-verificarea prin observatii experimentale combinate in lumina transmisa si reflectata, pe probe cunoscute din literatura, a principiului conoscopului prin reflexie

-simularea prin calcul, pe baza relatiei care da ordinul de interferenta in lumina polarizata, in functie de birefringenta si de grosimea probei, precum si de unghiul de incidenta si lungimea de unda a luminii folosite

-realizarea montajului experimental de conoscop dintr-un microscop cu tub scurt, de camp mare, in care s-au introdus:

- o oglinda de fata 1 pe masuta pentru probe
- un cub de polarizare cu factor de extinctie E.F. aprox. 10-3 :
- un obiectiv de microscop de 16X / 0.42

- o lupa sau un sistem de tip telescop format dintr-un obiectiv de 6x si un ocular de 7x montate intr-un tub scurt de microscop.

Montajul a permis observarea figurilor conoscopice tipice, inele de interferenta si spirala Airy sau cruce de Malta, pentru lamele subtiri din cristale de quart si de KDP, in lumina alba si lumina monocromatica, figura 4.

6. Prezentarea avantajelor in raport cu stadiul cunoscut

Cubul de polarizare are o proprietate extrem de importanta pentru vizualizarea completa a figurilor conoscopice si anume aceea ca in transmisie si in reflexie fasciculele de lumina sunt polarizate "in cruce" si permit obtinerea crucii negre de Malta care este un fel de sistem de referinta pentru inelele circulare sau eliptice din care sunt alcatuite figurile conoscopice de interferenta. Se pot obtine figurile de referinta, in lumina transmisa, din literatura de specialitate pentru optica cristalelor, intr-un mod simplu si rapid si in lumina reflectata. Introducerea unui cub divizor de polarizare inseamna eliminarea lamei divizoare, a polarizorului si analizorului, ceea ce atrage dupa sine:

- imbunatatirea drumului razelor de lumina si implicit a calitatii imaginii
- simplificarea tehnologiei de executie a conoscopului
- cresterea robustetii si fiabilitatii
- scaderea pretului

Folosirea cubului permite lucrul atat in lumina polarizata reflectata, cat si in lumina polarizata transmisa. Intr-o schema obisnuita aceasta metoda de lucru combinata ar presupune utilizarea a trei polarizori (prisme sau filtre).

Lentila situata intre cub si proba are rolul de a realiza un fascicul convergent pe proba si paralel pe cub.

Revendicari

TITLUL: "Schema de principiu pentru determinari conoscopice "

PREAMBUL: Au aparut in domeniul conoscopiei, alaturi de sistemele clasice care lucreaza prin transmisia luminii polarizate, aparate care trebuie sa lucreze in lumina reflectata de proba alcatuita dintr-un suport opac cu strat subtire transparent.

PARTEA CARACTERISTICA:

Se revendica schema de principiu pentru un conoscop in care se reunesc doua aparate pana acum diferite: conoscopul prin trransmisie si cel prin reflexie. Schema este caracterizata prin:

1) introducerea unui cub de polarizare intr-un conoscop, pentru:

- a indeplini simultan urmatoarele trei functii optice:

- polarizarea luminii incidente*
- divizarea in fascicule reflectate si transmise*
- analizarea luminii reflectate de proba*

- a permite lucrul atat in reflexie cat si in transmisie.

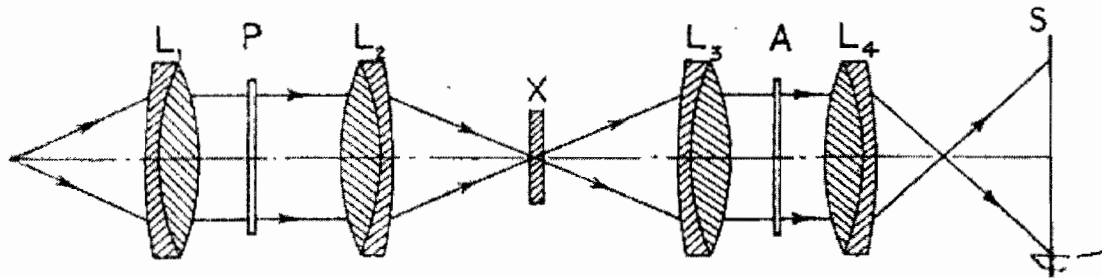
Prin folosirea cubului de polarizare se elimina din constructie trei filtre de polarizare care ar trebui sa lucreze pe cele trei brate ale conoscopului destinat observarii pentru comparare pe acelasi aparat, in lumina polarizata transmisa si reflectata, figurile conoscopice date de aceeasi proba. Cubul de polarizare are influenta pozitiva asupra calitatii imaginii figurilor de interferenta.

2) folosirea sistemului de lentile din fig.3. in scopul realizarii unei convergente maxime pe proba si a unui paralelism suficient pe cub pentru fasciculele de lumina.

3) folosirea sistemului de trei semioglinzi pentru iluminarea probei atat in lumina reflectata cat si transmisa cu fascicule de lumina provenind de la un singur bec (o singura sursa de iluminare)

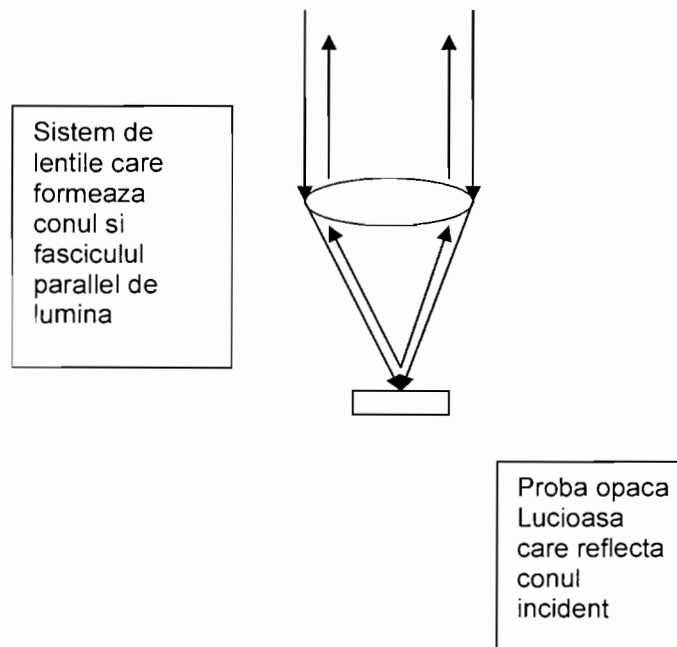
FIGURI

Figura 1 Schema optica de principiu pentru conoscopia prin transmisie



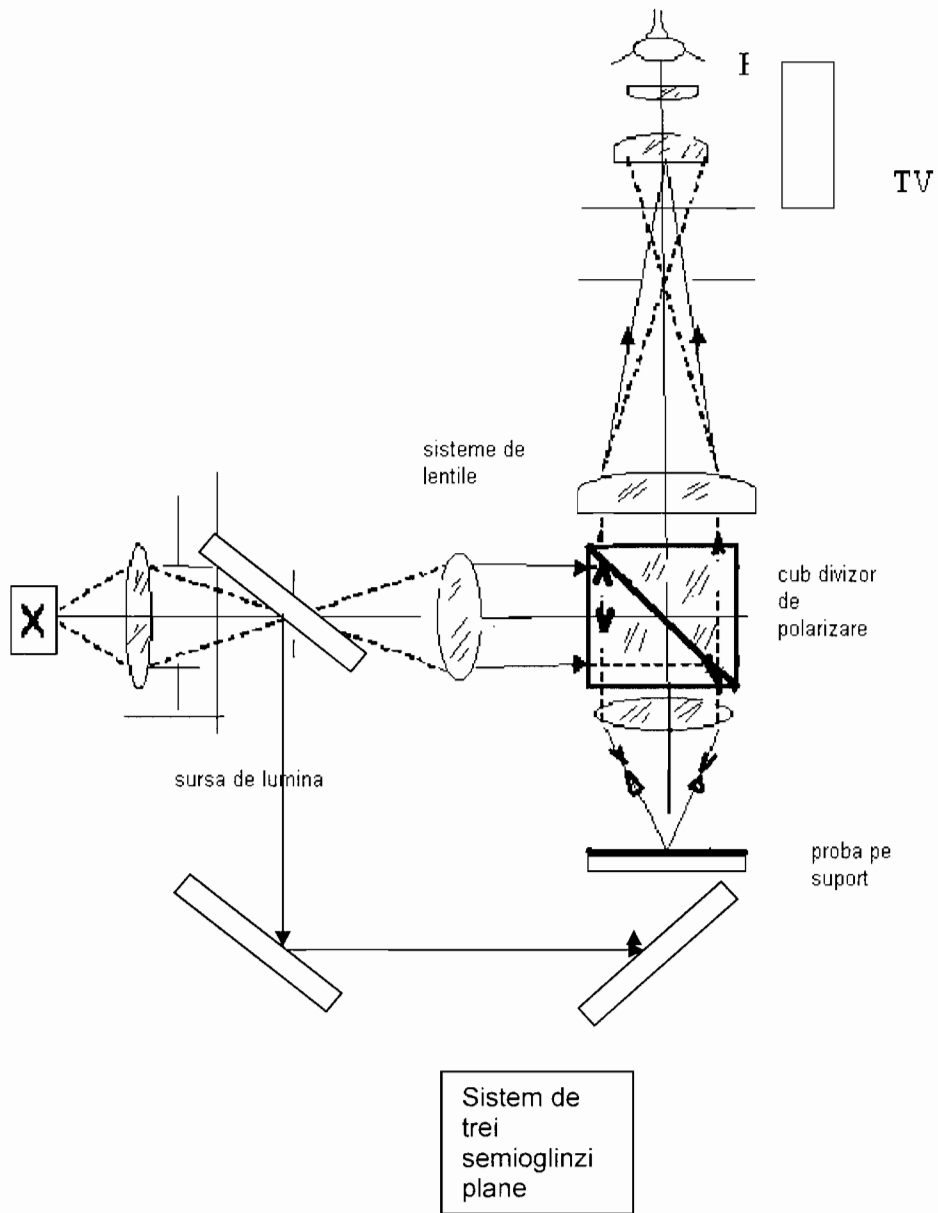
Proba cristalina X trebuie sa fie asezata exact in locul in care converg razele. Asa cum se vede in figura nr. 1, razele care au trecut prin cristal sunt apoi din nou stranse cu ajutorul unui sistem de lentile, pentru a putea interfera in planul focal al acesteia. Se observa si un alt element important al schemei si anume faptul ca polarizorul P si analizorul A sunt plasati in locurile unde fasciculul de lumina este paralel. Razele care au trecut prin diferite zone din cristal dar au aceeasi directie de propagare vor fi stranse in acelasi punct de pe ecran. Lentilele L1 si L2 colecteaza, colimeaza si focalizeaza lumina, iar lentilele L3 si L4 formeaza un sistem de telescop care proiecteaza imaginea pe ecranul S.

Figura 2 Schema optica de principiu pentru conoscopia prin reflexie



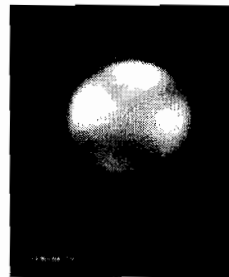
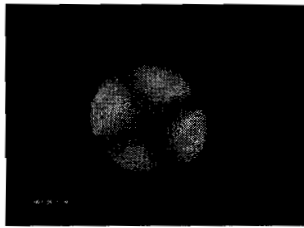
In figura 2. este reprezentata numai partea care difera de la un conoscop prin reflexie fata de unul prin transmisie, adica partea de proba. Sagetile arata directia si sensul razelor de lumina

Figura 3 Schema optica de principiu pentru conoscopul prin reflexie avand
posibilitate de folosire si prin transmisie



Cele trei semioglinzi fac posibila iluminarea probei prin reflexive
si prin transmisie de la un acelasi bec (sursa de lumina)

Figura 4 - figuri conoscopice obtinute cu lame de cuarț foarte subtiri in lumina alba si in lumina monocromatica



Pe montajul de laborator descris la modul de realizare a inventiei se pot observa probe de grosime de ordinal 0.2 mm taiate perpendicular pe axa cristalina.